

## 1. はじめに

チタン酸ジルコン酸鉛 (PZT) 系圧電セラミックスの特性向上を目的として、種々の組織複合化が検討されている。これまでに、高靱性粒子分散による高強度化<sup>1)</sup>、銀粒子分散による高靱化<sup>2)</sup>等が報告されてきた。

一方、Ptのような延性、導電性金属粒子分散により、粒界での残留歪緩和、有効印加電界の低下抑制等によるアクチュエータ応用に対して重要な電界誘起歪性能向上が期待される。本研究ではPt粒子分散による電界誘起歪性能向上の可能性を検討した。

## 2. 実験

PZT粉末 [  $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3\text{-Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$  系 ] に対して、Ptを0~4mol%分散させた。分散方法は、PZT粉末とPtブラック粉末を乾式混合 (乾式系)、PZT粉末と白金P-ソルト硝酸溶液を湿式混合、蒸発乾燥し粉末表面にPtを担持 (湿式系)、の2通りとした。得られた混合粉末からPZTセラミックス焼結体を作製し、Pt分散状態観察 (SEM, XRD) 及び電界誘起歪性能評価を実施した。

## 3. 結果

Fig. 1に、組織の一例として湿式系1mol%Pt分散品における破面の反射電子像を示す。Ptは100~300nmの球状粒子として存在していた。乾式系でもPt粒径が若干大きい以外はほぼ同様の組織であった。XRDパターンから、Ptはいずれの系でも金属として存在していることが確認された。

Fig. 2に、Pt分散量に対する電界誘起歪量を示す。(a)は乾式系、(b)は湿式系の結果に対応する。測定条件は、圧縮応力20MPa、印加電界-0.4~1.2kV/mm (0.1Hz, 三角波)である。乾式系では、歪量はPt添加量と共に増加した。湿式系では、歪量は0.1mol%添加で一旦低下した後、Pt添加量と共に増加した。

Pt分散による歪量向上メカニズムは現在検討中

であるが、期待された機械的、電気的効果によると考えられた。湿式系で歪量が一旦低下した原因に関しては、担持したPt粒径が小さすぎて、一部PZTと反応し、PZT母相の性能を低下させたためと推定された。

## 4. まとめ

Pt粒子分散によるPZTセラミックスの歪性能向上の可能性が見い出された。性能向上は分散形態に強く依存すると考えられ、今後歪性能向上メカニズム解明と共に、分散形態最適化を検討する。

## 参考文献

- 1) 山本孝: エレクトロニク・セラミック, 9(1989), 57~60
- 2) Hae Jin Hwang, et al.: J.Am.Ceram.Soc., 80-3(1997), 791~793

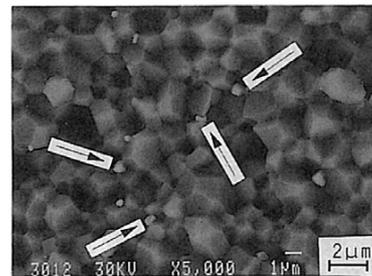


Fig. 1 Backscattered electron image of fracture surface of 1mol% Pt dispersed specimen using Pt salt solution. Arrows indicate Pt particles.

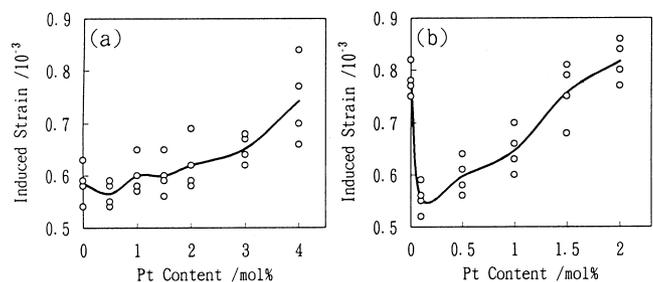


Fig. 2 Effects of doping Pt contents on electrically-induced strains for specimens: a) using Pt Black Powder and (b) using Pt salt solution.